

# 膜鳴楽器における効果的な音程調整と音色づくり

—ティンパニの構造について—

木 許 隆

## Effective Pitch Adjustment and Tone Production in Drums —On Timpani Construction—

Takashi KIMOTO

### 要旨

教育・保育現場において行なわれる子どもの表現活動には、打楽器を使用した様々な音楽活動がある。子どもが打楽器を使用しリズムを感じとれるようになれば、その活動は子どもの成長や発達を促す音楽活動と言えるであろう。

本研究では、打楽器の中でも膜鳴楽器に焦点をあて、その楽器の成立ちから効果的な音程調整および音色づくりの方法を探りたいと考えた。そこで、膜鳴楽器には多くの楽器が存在することから、1枚の膜を張った楽器であること、音程を作りだせる楽器であることなどの条件を備えたティンパニを研究材料とした。そして、ティンパニの構造、音程調整の方法、音色づくりについて研究した。

キーワード：リズム・打楽器・音楽活動

### はじめに

現代の教育・保育現場では、数多くの学校や園、施設において打楽器を使用した音楽活動が展開されている。そして、その活動は、「子どもの表現活動」の中に位置づけられている。

これまでの教育・保育現場における音楽活動は、まず、教員・保育者が子どもとともに歌うことから始められた。そして、子ども自身が、「音楽の三要素」のひとつである「リズム」を感じることができるよう、打楽器を使用した音楽活動が展開された。さらに、この活動は、子どもの成長や発達を促す要因であると考えられた。しかし、教員・保育者を目指す学生が、現代の教員・保育者養成課程におけるカリキュラムやスケジュールの中で、子どもの表現活動やその援助方法について向き合う時間を確保することは、大変難しくなっていると言わざるを得ない。

そこで、自身の研究の中で、教員・保育者、また、それらを目指す学生は、子どもたちが使用する打楽器について深く知ることが不可欠であると考えた。そして、教員・保育者養成校へ在籍する期間内に、子どもが使用する簡易打楽器だけでなく、本物の打楽器にふれることによって得られる感動体験を重ねることが大切であると考えた。また、それらの感動体験をもって教育・保育現場へ出ることにより、打楽器をはじめとする器楽分野だけでなく、真に「音楽の素晴らしさ」を伝えることのできる教員・保育者になっていくであろうと考えている。

## I 研究概要

本研究を行なうにあたって、まず、「音楽の三要素」と言われる「リズム・メロディ・ハーモニー」を理解しなければならない。そして、音程感覚をはじめとする「ソルフェージュ能力」を身につけなければならない。当然のことながら、音楽を専門とする者が言う「耳を鍛える」という分野になるため、若干の時間を要することは言うまでもない。

次に、リズムに対する感覚を鍛えることが必要である。そこで、リズムを感じるための身体の使い方およびビート（拍感）を感じる第三者的感覚を鍛えなければならない。そして、これらの能力を鍛えることと並行して、打楽器を分類し歴史的背景、楽器の成り立ち、演奏方法などを知ることによって、その楽器を使用してできあがる音楽の可能性を発見したいと考えた。

これらのことから、木製および金属製の体鳴楽器には、無音程打楽器が多くみられるため、有音程の膜鳴楽器である「ティンパニ」を取り上げた。音楽は、音程を伴った楽器や音程を作り出すことのできる打楽器を組み合わせることによって、リズムからメロディ、さらにハーモニーへと発展していく。そして、人に心地よいと感じさせる音楽へと発展する。また、各楽器に対する効果的な音程調整（チューニング）や、それらをふまえた音色づくり、アンサンブルにおける楽器のかけ合わせによる音色づくりについて研究しなければならないと考えた。

## II 研究内容

### 《研究1》ティンパニの基礎知識

ティンパニは、timpani, tympani, kettledrums（英）、Pauken, Kesselpauken, Kesseltrommel（独）、timbales（仏）、timpani（伊）と表記され、有音程打楽器に分類される。そして、ロート・トム（roto-toms）が開発されるまでは、自由に音程を変えられる唯一の膜鳴楽器とされ2個1組で使用された。また、楽器のシステム改良に伴い独奏楽器としても扱われるようになった。楽器本体の共鳴胴（以下「ケトル」という。）は、鍋形をしており銅を主体とした金属で作られている。その開口部に1枚の膜（以下「ヘッド」という。）を張り、ヘッドをマレット（バチ）で打ち演奏する楽器である。

### 1 楽器の基本構造

ティンパニは、鍋形のケトルにヘッドを張る単純な構造であると勘違いしてしまいがちである。しかし、各楽器が明確な音程を作りだすため、その構造は精密なものである。まず、ケトル底部に穴が開けられている。これは、ヘッドを打った空気の振動を逃がす役目を担っている。そして、その穴が小さくなるほど音の伸びは良くなり、穴が大きくなるほどヘッドを打つときのタッチは軽くなる。また、ヘッドとケトルをつなぐ部分には、音程調整ねじ（以下「チューニングボルト」という。）が付いた円形の押し棒（以下「カウンターフープ」という。）を配置し、ヘッドとケトルを固定している。これは、音程を作りだすためには不可欠なものである。さらに、鍋形のケトルを固定するために、専用スタンドや台座を使用している。

### 2 楽器の種類

ティンパニの種類は、以下のように2つの大きな流れによって分類される。

#### （1）手締め式ティンパニ

手締め式ティンパニは、ティンパニの原型とも言われるもので、ケトルに付けられたチューニ

ングボルトを回し音程調整する楽器である。その構造は、ティンパニが発明された時代から変わらず、楽曲の途中で音程を変更するには時間を要する。

## (2) 機械式ティンパニ

機械式ティンパニは、手締め式ティンパニに機械的操作を加え、ヘッドの張力を調整できるように改良された楽器である。このシステム改良により、楽曲の途中で音程を変更することが容易になった。また、システムの違いによって以下のように分類することができる。

### ① シングル・スクリュウ・ティンパニ

シングル・スクリュウ・ティンパニは、1つのハンドルを回し音程調整する楽器で、構造が単純なため安定した音程を作りだすことができる。この楽器には、ドイツ式、アメリカ式、チェーン式の3種類がある。

ドイツ式の楽器は、ケトルを太い支柱で台座に固定し、その下部にある円輪にカウンターフープを連結している。この連結に使用される棒を「チューニングロッド」という。そして、音程調整ハンドルを回すことによって下部にある円輪を上下させ、ヘッドの張力を調整するシステムを採用している。

アメリカ式の楽器は、ケトルの内部にチューニングロッドを配置し、音程調整ハンドルを回すことによってヘッドの張力を調整するシステムを採用している。

チェーン式の楽器は、全てのチューニングボルトがチェーンによって連結され、その中の1本をマスターハンドルとして回すことによってヘッドの張力を調整するシステムを採用している。

### ② ロータリー・ティンパニ

ロータリー・ティンパニは、ケトルの下部にある円輪にカウンターフープを連結し、ケトルを回転させることによって音程を作りだすシステムを採用している。ケトルおよび円輪がねじ状の中心軸を上下することによって、確実な音程を作りだすことができる楽器である。

### ③ ペダル・ティンパニ

ペダル・ティンパニは、ペダルを踏む操作によって音程を作りだす楽器である。現代のティンパニと言えばこの楽器を指すほど普及しており、瞬時に音程を変更することやグリッサンドにも対応している。また、ペダル・ティンパニは、システムの違いによって以下のように分類することができる。

#### a：ギア式

ギア式ティンパニは、ドイツのドレスデンで開発された楽器で「ドレスデン・モデル」とも言われる。「てこの原理」を使用したペダル操作によって音程を変更する楽器で、ヘッドの張力によって自然と持ち上がってくるペダルを固定するためにギアが使用されている。また、微妙な音程を調整するために微調整ハンドルが付いている。

#### b：クラッチ式

クラッチ式ティンパニは、ペダル前方にペダルのアームを支える支柱を付け、ペダルを上下させることによって音程を変更する楽器である。ギア式ティンパニでは、希望する音程を作りだした後、微妙な音程を調整しなければならないのに対し、このシステムは、クラッチ装置により任意の位置で音程を作ることができるという特徴がある。

#### c：スプリング式

スプリング式ティンパニは、アメリカのラディック社が開発し特許を取得した楽器で、「バランス・アクション式」とも言われる。ペダル操作が非常に単純で楽器も軽量化されたことから、

日本の中で最も普及しているシステムの楽器である。ペダルにのせた足をつま先方向へ踏み込むと音程は高くなる。そして、かかと方向へ踏み下げると音程は低くなる。

### 3 楽器の配置と演奏方法

#### (1) 配置

ドイツでは、伝統的に演奏者の右側に低い音程の楽器を配置し、左へいくにしたがって高い音程の楽器を配置する。そして、アメリカをはじめ諸外国では、ピアノなど鍵盤楽器と同じように、演奏者の左側に低い音程の楽器を配置し、右へいくにしたがって高い音程の楽器を配置する。

これは、ティンパニを軍楽の信号用太鼓として使用していた時代に由来する。当時、大小2個の太鼓を馬の背中にのせ運んだため、人が右足を上げて馬に乗るとき邪魔にならないよう馬の左側に小さい太鼓を配置したと言われている。

#### (2) 演奏方法

基本的な演奏方法は、1つの音を打つことから始まる。そして、音を長く持続させ演奏したい場合には、連打して音をつなぐ「トレモロ（ロール）」という演奏方法を使用する。

トレモロを行なう場合の注意点は、以下のとおりである。まず、低い音程の楽器を打つとき、ヘッドを速く打ちすぎると打っている間に音が止まってしまう場合がある。これは、ヘッドが打ち沈んだときにさらに打ち沈めてしまっているからである。低い音程の楽器をトレモロするときは、ゆっくりと連打し、高い音程の楽器をトレモロするときは、速く連打することが大切になる。

## 《研究2》効果的な音程調整と楽器のメンテナンス

### 1 使用楽器

本研究では、ラディック社製グランド・シンフォニック・モデル26インチ（LKG726KG）および29インチ（LKG729KG）の楽器を使用した。この楽器は、機械式ティンパニのスプリング式ペダル・ティンパニに分類されるものである。そして、ペダルにかかる圧力を強くしたり、弱くすることができる「ペダル圧力調整機能」が付いている楽器である。

ペダル圧力調整機能は、チューニングキーをペダル下にある調整ねじへ差しこみ、右へ回すとペダルの動きが重くなり、左へ回すとその動きが軽くなるよう設計されている。そして、演奏者の好みに応じたペダル圧力を調整することができる。

ケトルを支える構造は、ケトルの響きを十分に発揮させ、音色や音程をより一層明確にするため、二重構造のサスペンション・システムを採用している。このシステムにより、ケトル本体が自然な共鳴体としての役割を果たすことになっている。また、各支柱は、ケトルを保護し常に正確な打面を確保できるよう設計されている。

### 2 音程調整

各楽器の音程を調整するためには、チューニングボルトを均等に締め、ヘッドのテンションが均等になるように調整しなければならない。また、演奏者自身が微妙な音程を理解するためには、ソルフェージュ能力を身につけていなければならないため、ここでは、音程調整の方法にのみふれることにする。

(1) ペダルをかかと方向へ踏み下げて固定し、ケトルの上にヘッドをのせる。このとき、ペダルは、つま先方向へ戻ろうとすることに注意しなければならない。

(2) チューニングボルトをロッドへ差し込み、チューニングキーを使用し軽く締める。このとき、チューニングボルトにある程度の力をかけなければならない。そして、チューニングボルト

が締まらない状態になるまで、均等に締めていく。また、ヘッドの中心部分を手のひらで押しながら、チューニングボルトの締まり具合を調整する。

(3) ケトルとヘッドの接点部にゆがみが生じないようにチューニングボルトを少しずつ締める。このとき、チューニングボルトの1ヶ所だけを強く締め過ぎないように注意し、ヘッド全体がバランスよく張れるよう注意しなければならない。

(4) 各チューニングボルトの周辺をマレットで軽く打ちながら音程を均等に合わせる。このとき、ヘッドの中心部を軽く押さえることによって、各チューニングボルト付近の音程を聴き分けることができる。また、各楽器が作りだすことのできる最低音域になっていることに注意しなければならない。

(5) ある程度、音程調整ができたところで、各チューニングボルトを同じ角度で締める。これをくり返し、楽器の最低音を設定する。このとき、ペダルをつま先方向へ踏み込み、音域外の高音を作ることができるか確認する。(表1参照)

(6) ペダルをつま先方向へ踏み込んだまま最高音に音程調整する。このとき、最高音より短2度高い音程を作ることができれば、楽器自体への負荷は軽減される。

(7) ヘッドが均等に張れたところで、演奏で使用する打点を打ち音程を確認する。このとき、ペダルを数回上下させヘッドを慣らした後、最高音と最低音を作ることができるか確認する。

(8) (1)～(7)の手順が完了した後、各音のチューニングゲージを設定し音程調整が完了する。

表1：ティンパニ音域表

サイズ (inch)	32	29	26	23	20
可能音域	D - A	F - C	A - E	C - G	E - H

表1に記載した可能音域は、あくまでも一般的なものであり、幹音を基準に作成したものである。これ以外の音程を各楽器で作る場合には、ヘッドとペダルを微調整しながら作りだす必要がある。また、チューニングゲージは、演奏の度に調整しなければならない。

### 3 メンテナンス

ペダル・ティンパニは、使用状況によってペダルのバランスを崩すことがある。これは、ペダル、ペダルからつながるスプリング、チューニングボルトの張力のバランスが崩れることである。演奏するにあたり、これらを解決する方法も理解しなければならない。

(1) ヘッドを打ち演奏するとペダルが動いてしまう場合には、2つのケースが考えられる。まず、ペダルがつま先方向へ動き音程が高くなる場合は、最低音の設定が低くなりすぎていることや、ヘッドの張力が低下していることが考えられる。そして、ペダルがかかと方向へ動き音程が低くなる場合は、最高音の設定が高くなりすぎていることが考えられる。これらのトラブルを解決するには、ペダルをつま先方向へ踏み込んだ状態にし、チューニングボルトを調整しなければならない。チューニングボルトで調整が利かない場合は、ペダル圧力調整ボルトを締め使用することによって、その状態は緩和される。

(2) 演奏終了後は、ペダルをかかと方向へ踏み下げ、ヘッドの張力を緩和した状態で保管するのがのぞましい。また、運搬などの関係でペダルとヘッドの張力をある程度保っておきたい場合は、ペダルを中間音付近で固定し、その張力を保つ。また、ヘッドは、使用頻度にもよるが年

1 回くらいペースで交換することがのぞましい。

### 《研究3》音色づくり

打楽器の音色づくりに欠かせないのは、マレット（バチ）の選択、ヘッドの状態、ヘッドを打つ位置などを理解することである。

#### 1 マレット（バチ）の選択

マレットの柄部分は、ヒッコリーなど木を使用したもの、竹を使用したもの、アルミなど軽金属を使用したものがある。そして、マレットの先端部分は、様々な大きさのコルクもしくは木の芯にフェルトを巻き付けてきている。フェルトの厚みや重さによって音色の違いをみせ、芯が小さく薄いフェルトを巻き付けたマレットは、硬い音色を作りだす。それに対し、芯が大きく厚いフェルトを巻き付けたマレットは、柔らかい音色を作りだす。各メーカーともに、ハード、ミディアム、ソフトの3種類をマレットの基本とし、そこから派生する様々な硬さのマレットを製作している。

#### 2 ヘッドの選択と打つ位置

ティンパニのヘッドは、基本的に子牛の皮革を使用している。子牛の皮革を使用したヘッドは、プラスチック製ヘッドと比べ柔らかく響きのある音色を作りだすことができる。しかし、温度や湿度など環境の影響を受けやすく、微妙な調整が必要とされる。それに対し、温度や湿の影響を受けにくいプラスチック製ヘッドが、現在の主流となっている。プラスチック製ヘッドは、プラスチックシートを延ばして製造するため、延ばす方向に目では見えない縦目が生じる。そのため、ヘッドの縦目をティンパニの横方向に張ることが、理想の音色づくりに欠かせないとされている。

ヘッドを打つ位置は、ティンパニの直径に対して演奏者側約4分の1の部分で打つ。打つ位置によって音程は変わらないが、出る倍音の構成が微妙に変化することから、音色が変化していく。楽器のふちに近い部分を打つと音程は明確になるが、ヘッドとマレットが擦れる音まで聴き取れるようになる。それに対し、楽器の中心部に近づいた部分を打つと倍音が目立ち、柔らかい音色を作りだすことができる。

#### 3 ケトルの形

これまでのティンパニは、2枚の長方形の板を丸め円筒を作り、その底部分に円形の板でふたをするような形で製作されてきた。しかし、現代のティンパニは、1枚の板を叩きだしケトルを整形する製作方法も見られる。そして、ドイツを中心としたヨーロッパで作られるティンパニのケトルは、胴体部分がストレートで、底が角形になっていることが多く、これを「キャンバード・ケトル」という。キャンバード・ケトルの楽器は、響きも大きく音色が豊かである。それに対し、ティンパニがアメリカへ渡り、そこで作られる半球のような丸形ケトルが開発された。これを「パラボリック・ケトル」という。

## III 考察

これまでの演奏活動で、ティンパニを使用した合奏体、楽曲は指揮してきた。しかし、合奏体の中で、どのようなティンパニの響きを求めれば良いのか手探り状態であった。

本研究をとおして、ティンパニのメカニズムを理解し、ティンパニが持つ音色づくりの可能性、



また、演奏技術および演奏方法が明確なものとなった。さらに、演奏技術を習得することは難しいものの、楽器の調整方法を理解し、音程調整できるようになったことから、確実な音程を作り出すことができるようになった。使用するマレットの選択およびマレットでヘッドを打つ位置によって、ティンパニの音色が違ふこと、音楽的なニュアンスとしての軽さ深さなど様々な場面にあった響きを体得することができた。

軽めの音色を作り出すには、硬めのマレットを使用し楽器のふち近くを打つ。そして、腕の力は抜き、手首の返しを使い過ぎることなく打つことを心がけなければならない。また、重めの音色を作り出すには、柔らかめのマレットを使用し楽器のふちから約4分の1までの部分を打つ。さらに、腕の脱力によってより深い音色づくりができるようになることも忘れてはならない。

#### IV 今後の課題

本研究では、筆者がティンパニを使用し効果的な音程調整と音色づくりの基礎について研究した。今後、指導する学生が、ティンパニなど膜鳴楽器の演奏経験をとおして、様々な音楽を感じられるよう指導したいと考える。そのためには、以下のような課題を克服しなければならない。

まず、ソルフェージュ能力を身につけなければならない。ソルフェージュ能力の中でも音程感覚は、長短2度、長短3度など短い幅の音程をハミングで歌うことからはじめ、徐々にその幅を広げていくことによって身につくのである。そして、和音の構成音を歌うことに発展させる。また、リズム感覚は、音価を理解しビートの中で確実なリズムを取るようにする。これは、繰り返し練習することによって身につく感覚である。さらに、ヴィブラフォーンを使用し音のうねりを確認することによって、微音程を発見する。

次に、打楽器の分類などから楽器について学び、スティックワークの基本を身に付けなければならない。楽器を分類することによって楽器の構造を理解し、演奏へと発展させる。楽器の構造が理解できれば、音程調整の方法は自然と身につくものである。そして、演奏方法では、予動と反動を感じながらリズムを打つことに注意しなければならない。

さらに、マレットによる音色の違いを模索し、楽器の響き方を理解しなければならない。楽器の共鳴胴の形を理解し、マレットで試打していくのもひとつの方法として考えられるであろう。

以上の課題を、時間をかけながら指導していくことにより、学生が本来の目的とした感動体験に始まる「音楽の素晴らしさ」を感じ、教育現場および保育現場で活躍してくれるものと信じている。

#### 謝辞

本研究を始めるにあたり平成23年度研究助成金をいただき、必要楽器を揃えていただきましたことに感謝申し上げます。また、今後の研究活動にこの楽器を生かしていきたいと考えております。

#### 引用文献

- 1) Ludwig: Timpani Owner's Manual、野中貿易株式会社、1－3 年号不明
- 2) 網代景介・岡田知之: 新版打楽器事典、音楽之友社、186-187 2004.

**参考文献**

- 1) 柿木吾郎：楽器の歴史（上）、全音楽譜出版社、2002.
- 2) 柿木吾郎：楽器の歴史（下）、全音楽譜出版社、2002.
- 3) 網代景介・岡田知之：新版打楽器事典、音楽之友社、2004.
- 4) 皆川達夫：楽器、マール社、2007.
- 5) 日本音楽教育文化振興会：新しい楽器学と演奏法、ヤマハ、2010.